

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE PRODUCCION ANIMAL
DEPARTAMENTO DE GANADERIA**

**TRABAJO DE DIPLOMA
PARA OPTAR AL GRADO DE
INGENIERO AGRONOMO**

TITULO

**DETERMINACION DE LA EDAD RECOMENDABLE
PARA INICIAR EL SUMINISTRO DE CONCENTRADO
A LECHONES.**

DIPLOMANTES

**ORLANDO DANILO MOYA PINERA
DELMA DEL SOCORRO CHAVEZ CRUZ**

ASESOR

Ing. NADYR REYES SANCHEZ

MANAGUA, NIC. 1988

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE PRODUCCION ANIMAL
DEPARTAMENTO DE GANADERIA**

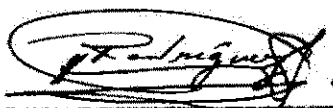
**DETERMINACION DE LA EDAD RECOMENDABLE
PARA INICIAR EL SUMINISTRO DE CONCENTRADO
A LECHONES.**

**ORLANDO DANILO MOYA PINEDA
DELMA DEL SOCORRO CHAVEZ CRUZ**

T E S I S

**PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL GRADO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO**


APROBADA



Ing. LESBER RODRIGUEZ SARRIA.
Presidente



Ing. TANIA BETETA H.
Secretaria



Ing. ROBERTO BLANDINO O.
Vocal

DEDICATORIA

DE : Orlando Danilo Moya Pineda
A : Mi madre : Blanca Rosa Pineda
A : Mi esposa : Fanny Briceño Solórzano
A : Mi hijo : Danilo E. Moya B.
A : Mi tío : Enrique Moya Herrera
A : Mis hermanos : Carlos
 Noel
 Paula
 Luis

DE : Delma
Muy especial a mi madre Rosa Antonia Cruz, quien con esmero, dedicación sacrificio hizo que llegara hasta la finalización de este trabajo.
A : Juan Carlos y Manuel Salvador
 por su incomparable ayuda
A : Iván Estrada por sus consejos
A : Mis hermanos: Juan, Salvador,
 Maritza, Aracela, Lourdes,
 César y Erika Chávez Cruz

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro más profundo y sincero agradecimiento:

A : Ing. Tania Beteta por su colaboración en la finalización de este trabajo.

Al Ing. Elmer Guillén Corrales por su gran ayuda aportada para la elaboración del trabajo.

Al Ing. Miguel Matus López por su apoyo moral en la realización del presente trabajo.

Al Cro. Pedro Estrada por la colaboración brindada para la recolección de los datos.

A la División de Producción del I.S.C.A. por la colaboración brindada para la elaboración de este trabajo.

A todos aquellos compañeros que de una ó de otra forma colaboraron para llevar a cabo el presente estudio.

RESUMEN

Este trabajo se realizó en la Granja Porcina del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA), ubicada en la Hacienda Santa Rosa, km. 12 1/2 carretera norte, Managua. Las variables climáticas en promedios se comportaron de la siguiente manera: Precipitación 2.9 mm, temperaturas medias mensuales 26.9 °C y humedad relativa 65.8 %. En él se utilizaron cinco cerdas Landrace - Yorkshire distribuidas aleatoriamente en un diseño completamente al azar, con cinco tratamientos y 9 repeticiones cada uno, tomando como repetición cada cerdo de la camada; se suministró concentrado a las crías a los 7, 14, 21, 33 y 42 días de edad respectivamente; para estudiar el comportamiento de las crías hasta los 87 días de edad; así mismo evaluar el comportamiento (pérdida de peso) de las madres y su estado físico al final de la lactación.

Los resultados mostraron que no existe diferencias estadísticas entre los distintos tratamientos para el peso promedio en (kg) de las crías a los 42 días (destete); pero sí se observó un mayor peso ($P < 0.05$) a los 87 días, en los tratamientos - que iniciaron el consumo a los 7 y 14 días de edad. Al finalizar el ensayo los promedios de peso por tratamiento fueron los siguientes : I. 21.23; II. 20.9; III. 14.2; IV. 15.8 y V. 16.3 kg. respectivamente.

Se observa la ventaja de suministrar concentrado a las crías de 14 días de edad.

CONTENIDO

| | Pág. |
|---|------|
| I. Resumen | i |
| II. Lista de Cuadros | ii |
| III. Indice de Apéndice | iii |
| III.1 Lista de Figuras | iii |
| III.2 Lista de Cuadros | iv |
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Objetivos | 3 |
| 3. Materiales y Métodos | 4 |
| 3.1 Descripción y localización del lugar de trabajo | 4 |
| 3.1.1 Manejo y alimentación de los animales | 4 |
| 3.2 Metodología y Diseño | 7 |
| 3.3 Procedimiento del ensayo | 8 |
| 3.4 Análisis Estadístico | 10 |
| 3.4.1 Importancia del suministro de concentrado a los 14 días de cerdos lactantes | 11 |
| 4. Resultados y Discusión | 13 |
| 4.1 Etapa del nacimiento a los 87 días | 13 |
| 4.1.2 Etapa del destete a los 87 días | 18 |
| 4.1.3 Etapa del nacimiento a los 87 días | 20 |
| 4.2 Efectos de los tratamientos sobre la ganancia de peso en los lechones | 25 |
| 5. Conclusiones | 28 |
| 6. Recomendaciones | 29 |
| 7. Bibliografía | 30 |
| 8. Apéndice | 33 |

II. LISTA DE CUADROS

| No. | T I T U L O | Pág. |
|-----|--|------|
| 1 | Consumo promedio de concentrado en las diferentes camadas por día durante la lactancia | 15 |
| 2 | ANDEVA de pesos en Kg durante toda la etapa | 16 |
| 3 | Separación de medias de los tratamientos bajo estudio | 17 |
| 4 | Consumo promedio de concentrado en las diferentes camadas por día después del destete | 19 |
| 5 | Consumo total de concentrado durante todo el ensayo | 22 |
| 6 | Análisis Económico de los costos de alimentación en cerdos bajo estudio durante los 87 ds. | 23 |
| 7 | Efecto de las diferentes edades de suministro de alimento sobre la salud animal, dado en % | 24 |
| 8 | Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso en kg en los lechones | 27 |

III. INDICE DE APENDICE

III.1 LISTA DE FIGURAS

| No. | T I T U L O | Pág. |
|------------|--------------------------------------|-------------|
| 1 A | Pérdida de peso de las madres | 39 |

III.2 LISTA DE CUADROS

| No. | T I T U L O | Pág. |
|-----|---|------|
| 1 A | Evolución de la población humana | 34 |
| 2 A | Diferencias entre la demanda estimada para consumo humano y producción efectiva 1985 de origen animal | 35 |
| 3 A | Características climatológicas de la zona donde se realizó el ensayo | 36 |
| 4 A | Dietas elaboradas en la granja porcina para las diferentes categorías porcinas | 37 |
| 5 A | Análisis proximal de la ración <u>suministrada</u> a los lechones | 38 |

INTRODUCCION

La producción de cerdos reviste gran importancia dentro de la producción animal, debido a los beneficios que se obtienen en la explotación porcina y a la variedad de productos que proporciona, para la alimentación humana (Boadas, 1984).

Según información de INEC (1986) la población humana se ha venido incrementando a un ritmo acelerado (ver cuadro 1A), mientras que la producción pecuaria ha variado negativamente (ver cuadro 2A), lo cual está provocando que cada día el consumo -per cápita de algunos productos pecuarios se reduzcan sustan -cialmente (MIDINRA, 1986; SPP, 1986; CIERA, 1986). Otro as -pecto que hace de relevancia la explotación porcina es la factibilidad de proporcionar un adecuado balance proteico calóri co en la nutrición humana a través del alto valor energético de éste tipo de carne, particularmente ahora que la producción de carne bovina ha disminuido (MIDINRA, 1986).

En general el cerdo presenta ciertas características de impor tancia que lo convierten en una de las especies más explota -das por el hombre éstas son: ciclo biológico corto, alta fe -cundación, fácil adaptación a todos los tipos de clima y ali mentación omnívora (Montilla, 1965).

Una de las partes de la explotación porcina que reviste ac -tualmente gran interés es la cría de lechones, por que la leche de la cerda, por sí sola no es suficiente para producir -un rápido crecimiento de la camada, tomándose en cuenta ade -más las particularidades del desarrollo enzimático, (Lucas et al, 1967; English, 1983), por lo tanto es altamente conve niente suplementar la leche de cerda a los lechones con un alimento con características adecuadas. (Boadas, 1984).

Así mismo se plantea que una de las maneras que se puede incrementar el número de lechones destetados es suministrar - concentrado a la edad más apropiada, ya que éste los prepara, para el cambio a una dieta seca al destete, (Bundy, 1977).

La suplementación en Nicaragua, se inicia a los 7, 10 ó 14 días de edad, no existiendo un estandar para todas las granjas porcinas, esto repercute económicamente, debido a que el lechón no consume, ni digiere a temprana edad, (Shinca, 1983) provocando únicamente, pérdidas de alimento, sin obtener ventaja alguna, sin embargo, cuando la suplementación, se realiza después de los 21 días, existe ahorro de alimento y mano de obra, pero se presenta un efecto detrimento en el desarrollo de las crías (Friend et al, 1970).

Por otra parte a los 14 días de edad hay un mayor aprovechamiento, un desarrollo más precoz de las enzimas digestivas y mejor adaptación al destete, (Kolb, 1975; English, 1983).

Todo lo anterior parece indicar la necesidad de optimizar - los costos de alimentación y maximizar la producción y de este modo incrementar la eficiencia de la explotación, por lo que el presente trabajo tiene los siguientes objetivos.

II. OBJETIVOS

- a. Determinar desde el punto de vista económico la edad recomendable para iniciar el suministro de concentrado a cerdos lactantes.
- b. Evaluar el comportamiento (ganancia de peso y consumo de alimentos) en la etapa de lechones con el suministro de concentrado a edades diferentes de ofrecimiento hasta 45 días post-destete.
- c. Evaluar el comportamiento de las madres (pérdida de peso) durante la etapa de lactación, así como el estado físico al final de dicho período.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción y localización del lugar de trabajo.

La fase experimental de este trabajo tuvo una duración de 90 días y se llevó a cabo en la granja experimental porcina del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA), ubicada en la Hacienda Santa Rosa, km 12 1/2 carretera norte, Managua.

Las condiciones climáticas bajo las cuales se desarrolló el ensayo se detallan por mes en el Cuadro 3A referido a temperatura (°C) precipitaciones (mm) y humedad relativa (%).

3.1.1 Manejo y alimentación de los animales

El tipo de explotación usada en la granja bajo estudio, puede clasificarse como semi-intensivo. La unidad cuenta con 4 galeras, con una orientación este oeste, 10 cunas de maternidad, 24 corrales para las distintas etapas de desarrollo y 16 corrales para las reproductoras.

Al momento del estudio en la explotación existían un total de 386 animales distribuidos en 54 reproductoras, 4 sementales, 117 lactantes, 85 cerdos en la categoría de inicio y 60 cerdos en ceba.

La alimentación es elaborada en la misma granja (mezcla da) para esto se cuenta con un molino y una mezcladora. (ver cuadro 4A). Las reproductoras y sementales son a-

limentados una vez al día (por la mañana) a razón de 2.50 kg/animal y algunas veces complementados con desperdicios de los mercados. Esta dieta es constante hasta los tres días antes del parto, fecha en la cual la hembra es trasladada a la sala de maternidad, donde el suministro de alimento es reducido gradualmente hasta quedar únicamente con agua.

Después del parto se procede a realizar las medidas sanitarias tanto a las crías como a las madres, asegurándose la toma de calostro por parte de los lechones.

Al segundo día post-parto se comienza de forma gradual a suministrar concentrado a la cerda, hasta quedar en 5 kg/día en dos ofrecimientos (8 a.m. y 2 p.m.). Al tercer día del nacimiento de los lechones se llevan a cabo las prácticas zootécnicas, (Descolmillado, descole, cura de ombligo, pesaje y muesqueado).

La alimentación de los lechones durante el período predestete es a base de concentrado iniciador, a partir del séptimo día de nacimiento, no conociéndose la calidad del mismo, sólo los componentes del alimento (maíz, sorgo, excretas de bovino, harina de pescado, soya, gallinaza y aditivos) debido a que las fábricas no proporcionan dichos datos, por lo que únicamente se realizó el análisis bromatológico proximal no suministrando los datos necesarios para evaluar la dieta suministrada, el cual se detalla en el cuadro 5A.

La limpieza en las cunas se realiza diariamente por la mañana (7 am) y por la tarde (1 pm) a diferencia del

resto de los corrales (sólo por la mañana).

Después del destete (42 días) los lechones son trasladados a los corrales de inicio, manteniendo un consumo de concentrado ad-libitum hasta el engorde. Las cerdas son vitaminadas y ubicadas en los corrales de reproductoras, revistiendo gran importancia la detección del celo, para luego ser apareada.

Generalmente las montas se llevan a cabo por la mañana (7 a.m.) y por la tarde (4 p.m.) buscando las horas de más baja temperatura.

En los corrales de desarrollo y engorde, la alimentación se da a base de mezclas de sorgo molido, concentrado, soya, gallinaza, melaza, harinas de hueso, harina de sangre y aditivos, además es complementada (pocas veces) con desperdicios de mercado.

Las mezclas son suministradas en comederos semi automáticos y el agua es ingerida en bebederos tipo chupeta.

Todos los animales (a excepción de los menores de 6 semana) son vacunados contra el cólera anualmente.

La castración en los machos comerciales se lleva a cabo a los 15 días post-destete.

3.2 Metodología y Diseño

Para el presente estudio se contó con 45 lechones, provenientes de cinco camadas, cada una de las cuales provino de una cerda, de cruce Landrace x Yorkshire y semental de la raza Landrace. Los tratamientos para evaluar la edad óptima de inicio de suministro de concentrado fueron, 7, 14, 21, 33 y 42 (testigo) días de edad. Al iniciar el suministro de concentrado, éstos fueron asignados según un diseño completamente al azar con la salvedad de que la aleatorización no fue en base a los lechones, si no para cada una de las cinco cerdas. El número de repeticiones para cada tratamiento fue de nueve, la repetición fue cada uno de los lechones en la camada.

La selección de las cerdas, para las unidades experimentales se hizo en base al tamaño y peso corporal, garantizándose de ésta manera la máxima homogeneidad en los tratamientos, teniéndose en cuenta la imposibilidad de hacerse de acuerdo a la edad y número de partos, ya que se desconocen esos criterios por problemas de registros.

Posterior a la selección, se agruparon las cinco hembras en un sólo corral, siguiendo el mismo manejo técnico de la granja porcina del I.S.C.A.

Las variables cuantificadas para comparar los distintos tratamientos fueron:

- peso pre-parto de la cerda
- peso al nacer de los lechones

- peso post-parto de la cerda
- peso a la tercera semana de los lechones
- peso a la tercera semana de la cerda
- peso al destete de los lechones
- peso al destete de las cerdas
- peso a los 57, 72 y 87 días de los lechones
- alimento consumido (ofrecido - rechazado)
- porcentaje de mortalidad
- ganancia de peso de los lechones

3.3 Procedimiento del ensayo

La asignación de los tratamientos a las cerdas se realizó por medio de la azarización por sorteo, quedando cada hembra con un tratamiento antes del parto.

Después del parto se verificó la toma de calostro por parte de los lechones, así mismo el estado de salud de la cerda y su camada.

Al tercer día post-parto, se realizó la homogenización de la camada, dejando 9 crías por cerda, aquí mismo se llevaron a cabo las prácticas zootécnicas a los lechones.

Tres días después de iniciado el ensayo se registraron los pesos de los lechones y de sus madres, posteriormente, éstos se pesaron cada 21 día hasta el destete (42 días) para todos los tratamientos. Igualmente en el post destete las medidas de peso se llevaron a cabo en los cerditos cada 15 días hasta la finalización del trabajo (87 días) respectivamente.

El alimento en las crías se ofreció una vez al día (9 a.m.) después de retirar el pienso sobrante del día anterior y su consumo fue registrado diariamente.

La limpieza se realizó dos veces al día (7 a.m. y 1 p.m.) en las cunas diariamente.

Al tercero y catorceavo días de edad se les suministró por vía intramuscular, una dosis de dextrona de hierro a los lechones.

El paridero donde permanecieron los lechones desde el nacimiento hasta 42 días (destete) presentó un área de 5.52 m^2 , con un espacio vital por cría de 0.45 m^2 y una camisa de parto donde estuvo alojada la cerda durante la lactancia.

Los corrales de inicio tienen un área de 15.5 m^2 y un frente de comedero de 0.15 m. El agua fue ofrecida ad libitum en bebederos automáticos.

En el transcurso del ensayo, las camadas fueron agrupadas en dos corrales, quedando en el mismo corral los que iniciaron el consumo a los 7 y 14 días, así mismo en el otro corral los de 21, 33 y 42 días de iniciada la ingestión de alimento concentrado.

Durante el desarrollo del ensayo se presentó el síndrome Metritis - Mastitis - Agalactiae (M.M.A.) en la cerda del tratamiento cuyo inicio del suministro de concentrado se hizo a los 21 días, dándosele posteriormente tratamiento sanitario y recuperándose al tercer día de

iniciado la enfermedad. Los lechones no tuvieron una afectación relevante en su crecimiento y desarrollo por la enfermedad de la madre.

3.4 Análisis Estadístico

Una vez concluido el experimento se procedió al análisis estadístico, escogiéndose los pesajes al destete (42 días) y post-destete (57, 72 y 87 días de edad respectivamente) para determinar si existen diferencias significativas en los tratamientos. Así mismo se hizo la separación de medias por edades, para estudiar el efecto de los tratamientos en cuanto a ganancia de peso en las distintas edades.

Al analizar el consumo de concentrado en las diferentes etapas, se procedió a estudiar primero el consumo realizado durante la lactancia, posteriormente se discute el consumo que existió durante el período post-destete y por último verificaros el consumo de concentrado total que se dió durante todo el ensayo (0 - 87 días).

Para el comportamiento de las madres se utilizaron gráficas de pérdidas ó ganancias de peso.

El andecova se dificultó debido a que el número de repeticiones de las madres por tratamiento era sólo una y al hacer dicho análisis no presentó diferencias significativas.

3.4.1 Importancia del suministro de concentrado a los 14 días a cerdos lactantes.

Se considera altamente conveniente suplementar la leche de cerda a los lechones con concentrado a temprana edad, para alcanzar un buen desarrollo del sistema de enzimas digestivas y resulta en una menor afectación al momento del destete, (Zinsén, 1975; Liptrap et al 1981 y Shinca, 1983).

Tradicionalmente en Nicaragua, se comienza la suplementación a los 7, 10 ó 14 días de edad, no existiendo un estandar para todas las granjas porcinas, por lo que se ha determinado una repercusión económica, ya que al no conocer la edad adecuada del suministro de concentrado ocasiona algunas veces pérdidas de alimento y otras veces ahorro de alimento pero acompañado de un retraso en el crecimiento de la camada.

Se ha determinado que la edad más apropiada para iniciar el suministro de concentrado es a los 14 días de nacido, ya que a ésta edad el lechón puede empezar a ingerir pequeñas cantidades de pienso y gradualmente se va adaptando al consumo del mismo. Por consiguiente se espera que el concentrado estimule un desarrollo más precoz del sistema de enzimas digestivas (Shinca, 1983 y Boadas, 1984). Contrario a esto a los 7 días el cerdito no presenta la suficiente capacidad de adaptación al consumo de concentrado; debido a que la termorregulación no funciona en los primeros días, sino hasta dos semanas después de su nacimiento (Concellón, 1970).

Por otra parte, al suministrar concentrado después de los 21 días puede tener un efecto detrimento en las crías, ya que únicamente pudiera presentar ventajas económicas como ahorro de concentrado, sin alcanzar un peso adecuado al momento del destete (Friend et al, 1970).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Etapa del nacimiento al destete (0-42 días)

Los resultados mostrados en el Cuadro 1 indican que el consumo de concentrado de las crías durante ésta fase fue superior en aquellos que tuvieron tempranamente acceso al alimento concentrado. Específicamente el mayor consumo se dió en los tratamientos que iniciaron el consumo de alimento a los 7 y 14 días de edad, evidenciándose la tendencia a ser mayor el consumo a los 14 días. Sin embargo, no existe diferencia significativa con un α de 0.05 % en cuanto al peso alcanzado al final del destete en ambos tratamientos (Ver cuadro 2). Así mismo se determinó mediante la prueba de Duncan (ver cuadro 3) que no existe diferencia significativa con un nivel de 0.05 % en cuanto al peso alcanzado al destete. Esto se justifica, ya que durante las primeras semanas de vida, aproximadamente hasta el destete, el incremento de peso del lechón depende de la producción lechera de la cerda, (Díaz, 1965 y Boadas, 1984).

Este mayor consumo a los 14 días se debe a que al contar el lechón con alimento desde temprana edad, presenta suficiente capacidad de comenzar a ingerir alimento y gradualmente vaya adquiriendo cierta adaptación al consumo de concentrado. Además podría esperarse que estimulara un desarrollo más precoz del sistema de enzima digestiva al cabo de 4 a 5 semanas y luego a partir de este momento los lechones tienden a realizar un mayor aprovechamiento del concentrado (Kolb, 1975; English, 1983; Alvarez y Peteta, 1986 y Espinoza, 1987). Estos resultados

concuerdan con los obtenidos por Pond y Maner (1974) y López y Calderón (1985) en cuanto al consumo de concentrado por las crías contrario a lo reportado por Friend et al (1970) quienes encontraron un mayor consumo para las crías que recibieron concentrado a los 21 días comparados con los que iniciaron desde las primeras semanas de vida.

El hecho de suministrar concentrado a los 7 días trae el inconveniente de que el lechón, no consume, ni digiere a temprana edad, cualquier tipo de alimento debido a que no cuenta con la suficiente enzimas necesarias para la degradación de los alimentos, CShinca (1983) y Boadas (1984). En cambio a los 14 días existe la ventaja de preparar al lechón al cambio de la dieta al destete, ya que a partir de la tercera semana de lactación, la leche de la cerda comienza a declinar tanto en cantidad como en calidad y los requerimientos nutritivos del lechón tienden a aumentar después de esa etapa (Anthea et al, 1966; Concellón, 1970; Pinheiro, 1973; Pond y Maner, 1974 y Boadas, 1984). Notándose claramente que si no se les suministra alimento a los cerditos a una edad adecuada podría detenerse el crecimiento a la vez que se presentan pérdidas de peso marcado en las cerdas, perjudicando la incorporación inmediata de esas a la reproducción (ver figura 1A). Así mismo se espera que en la etapa que sigue al destete, se presente un alto porcentaje de diarrea en los lechones que consumieron una mínima ó nula cantidad de concentrado debido al cambio brusco de la dieta líquida (leche) a dieta sólida (concentrado) provocando trastornos de carácter metabólico (López y Calderón, 1985) contrario a éstos, los que recibieron el alimento concentrado a los 14

días cuentan con una previa adaptación al consumo de ese alimento evidenciándose un menor stress.

La edad para el inicio del suministro de concentrado afectó la pérdida de peso de los cerdos (ver figura 1) mostrándose que la menor pérdida de peso se dió en el tratamiento que recibió concentrado a los 14 días, justificándose por el hecho de que los cerditos en la medida que se van adaptando más al concentrado, van haciendo un mayor uso de éste y menor de la leche materna. Estos resultados están en concordancia con los hallados por Pond y Maner, 1974, en que al disminuir los nutrientes de la leche de la cerda, los lechones compensan el déficit con la ingestión de concentrado.

CUADRO 1. CONSUMO PROMEDIO DE CONCENTRADO EN LAS DIFERENTES CAMADAS POR DÍA, DURANTE LA LACTANCIA.

| Inicio del Suministro de concentrado (días de nacido) | Consumo promedio de concentrado kg/camada/día |
|---|---|
| 7 | 1.03 |
| 14 | 1.23 |
| 21 | 0.67 |
| 33 | 0.55 |
| 42 | -- |

CUADRO No. 2 ANDEVA DE PESOS EN KG. DURANTE TODA LA ETAPA.

| F.V. | Variable: Peso al destete | | | | Variable: Peso a los 57 días | | | | Variable: Peso a los 72 días | | | | Variable: Peso a los 87 días | | | |
|-------|------------------------------|----|------|---------|---------------------------------|----|------|---------|---------------------------------|----|-------|-------|---------------------------------|----|-------|-------|
| | SC. | GL | CM | F | SC | GL | CM | F | SC | GL | CM | F | SC | GL | CM | F |
| Trat. | 4.67 | 4 | 1.17 | NS 0.81 | 9.07 | 4 | 2.27 | NS 0.81 | 142.89 | 4 | 35.72 | *6.81 | 325.62 | 4 | 81.40 | *8.42 |
| Error | 50.49 | 35 | 1.44 | | 95.58 | 36 | 2.74 | | 183.47 | 35 | 5.24 | | 338.54 | 35 | 9.67 | |
| Total | 55.16 | 39 | | | 107.66 | 40 | | | 326.36 | 39 | | | 664.16 | 39 | | |

Promedio : 6.65

%C.V. : 18.05

Nivel : 0.05

Promedio : 9.61

% C.V. : 17.21

Nivel : 0.05

Promedio : 13.41

% C.V. : 17.06

Nivel : 0.05

Promedio : 17.70

% C.V. : 17.56

Nivel : 0.05

CUADRO No. 3 SEPARACION DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS BAJO ESTUDIO.

| Trat. | Peso al destete Promedios | Resp. de Duncan | Peso a los 57 días Promedios | Resp. de Duncan | Peso a los 72 días Promedios | Resp. de Duncan | Peso a los 87 días Promedios | Resp. de Duncan |
|-------|------------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|
| 1 | 6.83 | a | 10.41 | a | 16.20 | a | 21.23 | a |
| 2 | 6.52 | a | 9.68 | a | 14.95 | ab | 20.9 | a |
| 3 | 6.22 | a | 9.08 | a | 12.96 | bc | 14.18 | b |
| 4 | 6.85 | a | 9.27 | a | 11.57 | c | 15.83 | b |
| 5 | 6.46 | a | 9.48 | a | 11.37 | c | 14.18 | b |

4.1.2 Etapa del destete a los 87 días

Al analizar el cuadro 4 vemos que existe un mayor consumo en los lechones que iniciaron la ingestión del concentrado a las edades de 33 y 42 días comparados con los que lo hicieron a edades temprana, Esto se debe a que al introducir el concentrado después de los 21 días, los lechones no satisfacen sus requerimientos con la leche materna, provocando gran avidez y apetito, sin obtener ninguna ventaja en cuanto a ganancia de peso. Por lo tanto no existe un desarrollo enzimático adecuado que garantice un buen aprovechamiento de los nutrientes (Bodas, 1984). Estos resultados concuerdan con Friend et al (1970) en que una demora del suministro de concentrado causa únicamente un considerable ímpetu del consumo de concentrado.

Debido a esta problemática después del destete se presentó un cuadro de diarreas en los lechones que afectó a los tratamientos que iniciaron el consumo de concentrado a los 21, 33 y 42 afectando el 25, 50 y 55 % de los tratamientos respectivamente causando retraso en el desarrollo y pérdida de peso que jamás podrá recuperarse, (Flores y Agraz, 1974), observándose lo contrario en los que iniciaron su consumo de concentrado a temprana edad, manteniendo un comportamiento normal en la etapa post-destete. Es así que los tratamientos que recibieron el alimento concentrado a los 7 y 14 días, van haciendo uso del alimento acorde con el desarrollo enzimático, alcanzando una previa adaptación y a la edad de 35-40 días donde las diferencias enzimáticas con respecto al adulto son mínimas, (Lucas et al, 1967; Díaz, 1968; Zint

zen, 1975 y Alvarez y Reteta, 1986) los animales ingereren el concentrado sin ninguna afectación.

Esta pérdida de peso observada en los tratamientos que iniciaron el consumo de concentrado después de los 21 días se ve reflejada en el Andeva del pesos (kg) alcanzados a los 72 y 87 días (ver cuadro 2), donde se encontró que existen diferencias significativas con un α de 0.05 %, en cuanto al peso siendo mayor en las crías que comenzaron el consumo a temprana edad. Además según Duncan mostró que no existe diferencia entre los tratamientos de 7 y 14 días al finalizar el experimento (87 días) con un nivel del 0.05 % (ver cuadro 3) lo cual concuerda con López y Calderón, (1985) quienes encontraron mayores pesos en los tratamientos que recibieron el suministro de concentrado a los 7 y 14 días de nacidos contrario a los de 21, 33 y 42 días.

CUADRO 4. CONSUMO PROMEDIO DE CONCENTRADO DE LAS DIFERENTES CAMADAS POR DIA DESPUES DEL DESTETE.

| Inicio del Suministro de concentrado (días de nacido) | Consumo de concentrado kg/camada/día |
|---|--------------------------------------|
| 7 | 1.13 |
| 14 | 1.13 |
| 21 | 1.13 |
| 33 | 1.36 |
| 42 | 1.59 |

4.1.3 Etapa del nacimiento hasta 87 días

El consumo total de alimento durante todo el ensayo fué mayor para las crías que iniciaron la ingestión de concentrado a temprana edad en comparación con los que lo hicieron después de los 21 días (ver cuadro 5), justificándose, por el hecho de que la eficiencia del lechón aumenta, cuando consume leche y alimento concentrado que estimule un desarrollo enzimático precoz, (Shinca, 1983).

Según el Andeva de peso (kg) alcanzados al final del ensayo (87 días), no se encontró diferencias significativas, con un α de 0.05 % entre 7 y 14 días (ver cuadro 2), manifestando ambas diferencias respecto a los demás tratamientos. Así mismo la separación de medias demostró que no existe diferencia entre 7 y 14 días, en cuanto al peso alcanzado a los 87 días (ver cuadro 3), con un nivel de 0.05 % contrario a los demás tratamientos. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por López y Calderón (1985), en cuanto a ganancia del peso.

El hecho de suministrar concentrado a los 14 días, proporciona ciertas ventajas para este tratamiento, puesto que desde el punto de vista fisiológico, los lechones presentan suficiente capacidad para la ingestión de alimento, que los prepare para recibir un cambio de dieta al destete, contrario a ello, a los 7 días, los cerditos no cuentan con los enzimas necesarios para la degradación de las sustancias nutritivas y su aprovechamiento (Alvarez y Beteta, 1986). Por otra parte

desde el punto de vista económico, resulta, más conveniente que los lechones inicien la ingestión de pienso a los 14 días, ya que fue el tratamiento que realizó un menor consumo de alimento que el tratamiento de 7 días (ver cuadro 6). Aquí mismo se puede observar que la conversión alimenticia por camada fue superior a los 14 días, contrario al resto de los tratamientos, debido a un mayor desarrollo de las enzimas digestivas que le permiten llevar a cabo un mejor aprovechamiento de los alimentos. Este menor consumo en el tratamiento de 14 días, se ve reflejado en el ahorro de concentrado por camada (8.15 kg), reduciendo sustancialmente los costos de alimentación, además éste ahorro de concentrado, podría utilizarse para alimentar un mayor número de camadas.

El resto de los tratamientos (21, 33 y 42 días) se ahorró mayor cantidad de alimento (ver cuadro 5) con respecto a los que consumieron el concentrado a temprana edad, sin embargo, el inicio del suministro de alimento a edades tardía provocó trastornos fisiológicos (diarreas) reflejado en el cuadro 7, debido a que no tuvieron una preparación previa para el cambio a una dieta concentrada al destete, incrementando la mortalidad y el desecho (ver cuadro 7), en cambio a edades tempranas, no se vieron afectados en éste aspecto. Concordando éstos resultados con los hallados por Friend et al (1970) en cuanto a los efectos detrimentes que presentan los lechones, cuando se inicia el consumo de concentrado después de 21 días. Así mismo se encontró que las mayores pérdidas de peso en las madres se dió en los tratamientos que iniciaron el consumo después de 21 días, dificultando la incorporación inmediata a la re-

producción (ver figura 1).

CUADRO 5. CONSUMO TOTAL DE CONCENTRADO DURANTE TODO EL ENSAYO (0 - 87 DIAS).

| Inicio del suministro de concentrado (días de nacido) | Consumo total de concen- trado kg |
|--|--------------------------------------|
| 7 | 93.50 |
| 14 | 85.35 |
| 21 | 65.26 |
| 33 | 66.36 |
| 42 | 71.59 |

CUADRO No. 6 ANALISIS ECONOMICO DE LOS COSTOS DE ALIMENTACION EN CERDOS BAJO ESTUDIO DURANTE LOS 87 DIAS.

| Trat. | Promedio de alimento consumido por camada kg | Precio por kg de alimento | Valor Total del alimento consumido C\$ | Ganancia en peso (kg) en los 87 días por camada | Precio por kg de carne en pie C\$ | Valor Total de la ganancia en peso C\$ | Ingreso Neto C\$ | Conversión alimenticia kg de concentrado por kg de carne | Costo por kg de carne producido |
|-------|--|---------------------------|--|---|-----------------------------------|--|------------------|--|---------------------------------|
| 1 | 93.5 | 8.80 | 822.8 | 191.07 | 22 | 4,203.54 | 3,380.74 | 0.483 | 4.30 |
| 2 | 85.35 | 8.80 | 751.08 | 188.1 | 22 | 4,138.00 | 3,387.00 | 0.453 | 3.99 |
| 3 | 65.26 | 8.80 | 574.28 | 127.8 | 22 | 2,811.60 | 2,237.30 | 0.510 | 4.49 |
| 4 | 66.36 | 8.80 | 583.96 | 142.2 | 22 | 3,128.00 | 2,553.70 | 0.466 | 4.1 |
| 5 | 71.59 | 8.80 | 629.99 | 146.7 | 22 | 3,227.40 | 2,597.40 | 0.488 | 4.28 |

**CUADRO No. 7 EFECTO DE LAS DIFERENTES
EIDADES DE SUMINISTRO DE
ALIMENTO SOBRE LA SALUD
ANIMAL, DADO EN %**

| Trat. | DIARREA | DESECHO | MORTALIDAD |
|--------------|----------------|----------------|-------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 25 | 10 | 0 |
| 4 | 50 | 40 | 11 |
| 5 | 55 | 45 | 11 |

4.2 Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso en los lechones.

En la cuadro 8 se puede analizar la ganancia de peso que van obteniendo los lechones cada 15 días a partir del destete hasta los 87 días de nacidos, observándose que a los 42 y 57 días no existen diferencias significativas, con un α de 0.05 % en cuanto al peso alcanzado al final del ensayo (ver cuadro 2). Posteriormente se hizo la separación de medias (ver cuadro 3), la cual demostró igualdad en todos los tratamientos, a esas mismas edades, con un nivel de 0.05 %, este hecho se justifica debido a que el incremento de peso del lechón durante la lactancia, depende de la producción lechera de la madre (Díaz, 1965 y Boadas, 1984), aunque se verificó que a los 57 días, existía una tendencia a ser mayor el peso de los animales que consumieron concentrado a temprana edad, coincidiendo con los resultados encontrados por López y Calderón (1985) en cuanto a ganancia de peso. Sin embargo, se determinó que a los 72 y 87 días, existen diferencias significativas con un α de 0.05 % en cuanto al peso alcanzado a esas edades, entre los diferentes tratamientos (ver cuadro 2) y 8). Según la separación de medias (Duncan) señala que no existe diferencia significativa con un α de 0.05 % entre 7 y 14 días (ver tabla 3) en cuanto al peso alcanzado al final del ensayo (87 días), justificándose por el hecho que los lechones al consumir alimento concentrado a temprana edad obtienen una previa adaptación al pienso y un mayor desarrollo enzimático (Alvarez y Beteta, 1986), que permite en la etapa post-destete, una disminución del stress que ocasiona el

cambio de la dieta, no así cuando el alimento concentrado es presentado tardíamente, provocando pérdida de peso por diarrea, que jamás podrá recuperarse (Flores y Agroz, 1974).

Se plantea que suministrar concentrado a los 14 días proporciona ventajas en cuanto al ahorro de concentrado (ver cuadro 6) pudiéndose utilizar para alimentar un mayor número de camadas, en comparación con el tratamiento que inició dicho consumo a los 7 días: puesto que éste último solamente trae consigo, el encarecimiento de los costos de alimentación, ya que el desarrollo enzimático a los 7 días, es muy pobre, para garantizar un buen aprovechamiento del concentrado a muy temprana edad (Lucas, 1964).

Por otra parte, se puede observar que el consumo de alimento en los tratamientos que iniciaron la ingestión de concentrado, después de los 21 días (durante los 37 días) fue menor que los demás tratamientos, sin embargo, la ganancia de peso fue la mas baja, según la separación de medias (Duncan) de peso (kg) alcanzado a los 37 días con un α de 0.05 % (ver cuadro 3). Esto se justifica, debido a que el poco ó nulo consumo de concentrado, provoca un efecto detrimento en las crías en la etapa que sigue al destete manifestándose por trastornos metabólicos (diarrea), no alcanzando recuperación alguna, (Friend et al, 1976).

CUADRO No. 8 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LA GANANCIA DE PESO (KG) EN LOS LECHONES.

| ETAPAS | T R A T A M I E N T O S | | | | | | E \bar{x} S |
|---------------------------|-------------------------|------|------|------|------|--------|---------------|
| | 7 | 14 | 21 | 33 | 42 | Sig | |
| 42 días (destete) | 6.8 | 6.5 | 6.21 | 6.20 | 6.5 | N.S. | 18.05 |
| 57 días | 10.4 | 9.7 | 9.1 | 9.3 | 9.5 | N.S. | 17.21 |
| 72 días | 16.2 | 14.9 | 12.9 | 11.6 | 11.4 | P 0.05 | 17.06 |
| 87 días (finalización) | 21.2 | 20.9 | 14.2 | 15.8 | 16.3 | P 0.05 | 17.56 |

V. CONCLUSIONES

Después de haber hecho los análisis de los resultados obtenidos en éste trabajo hemos llegado a las siguientes conclusiones.

- a. No se encontró diferencias significativas entre tratamiento (ganancia de peso) al destete, pero sí a los 87 días.
- b. Suministrar concentrado a los 14 días trae la ventaja económica de ahorro de concentrado y al mismo tiempo menor pérdida de peso en las madres, que permite facilitar, su incorporación a la reproducción.
- c. El hecho de suministrar concentrado a los lechones después de los 21 días, provoca efectos detrimentes en las crías y una mayor pérdida de peso en las madres que puede afectar su incorporación a la reproducción.

VI. RECOMENDACIONES

- a. Mejorar el manejo (Registros) en las hembras reproductoras tanto en el aspecto productivo como reproductivo.
- b. Mejorar la calidad del alimento, para que estimule el consumo de parte del lechón.
- c. Realizar investigaciones sobre alimentación y manejo de las diferentes categorías.
- d. Mejorar el manejo y condiciones sanitarias en la sala de maternidad (madres y lechones).
- e. Generar información de la factibilidad técnica y económica de las investigaciones.

VII. BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ, G.R. y BETTA, T. 1986. Folleto básico de Suicultura, Managua, Nic. 27-35 pág.

BUNDY Y JIGGINS. 1976. Producción Porcina 430 pág. Tercera Edición, Compañía Editorial Continental 46 - 167 pág.

BOADAS, S.A. 1984. Nutrición y Alimentación Animal Tomo I y II. Unidad de Producción No. 1 EIMAV, Ministerio de Educación, Cuba, Tomo I 653 pág. Tomo II 660 pág.

BUXADE, C.C. 1984. Ganado Porcino. Ed. Mund - Prensa Madrid 640 pág.

CANCELLON, M.A. 1970. La cerda y su cría. Ed. AEDOS pág. 140 - 155.

COLECTIVO DE PORCINOTECNIA, 1984. Manual de Porcino-
tecnia. Unidad de Producción, No. 1 del EIMAV,
Ministerio de Educación Superior, Cuba, pág. 22-38

CARROLL, W.E. 1960. Explotación del Cerdo. Ed. Acribia, Zaragoza, España. pág. 526.

CARROLL, W. E. KRIDER Y ANDREWS, 1967. Explotación del cerdo. Ed. Acribia, España. pág. 469.

DIAZ, M. R. 1965. Ganado Porcino. Instituto del Libro, Habana, 663 pág.

- BUKES, H. H. 1972. Fisiología de los Animales Domésticos. I.C. del Libro. 226 pág.
- ESCANILLA, A. L. 1981. El cerdo, cría y explotación. México, 1981. Compañía Editorial Continental 356 pág.
- ENSMINGER, M. E. 1973. Producción y Manejo del cerdo Inmobiliaria Florida, Buenos Aires 67-134 pág.
- FLORES, M. J. A. 1981. Ganado Porcino. Editorial Limusa, México 211-213 pág. 960 pág.
- GOODWIN, D. 1975. Producción y Manejo del Cerdo. Ed. Acribia, Zaragoza, España. 194 pág.
- GARCIA, L. 1979. Ecología de los animales de granja Unidad de Producción No. 1 del EIMAV, Ministerio de Educación Superior, Cuba. 384 pág.
- KOLB, E. 1975. Fisiología Veterinaria. Segunda Edición Vol. I, Editorial Acribia, Zaragoza, España. 569 pág.
- LUCAS, O. I. A. M. y LOAGE, G. A. 1964. Alimentación de Lechones. Editorial Acribia, Zaragoza, España 21 - 29 pág.
- LOPEZ, O. y CALDERON, R. 1983. Ganado Porcino. Editorial y Distribución CIDA, Habana, Cuba. V 2 No. 3 7 - 21 pág.

- LY, J. 1979. Aspectos Morfológicos del Sistema digestivo
CIDA: Centro de Información y Documentación Agropo-
cuaría. Cuba 128 pág.
- MONTILLA, D.R. 1965. Ganado Porcino. Ed. Revolucionaria,
Instituto del Libro. 281 - 313 pág.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1982. Manual de Crianza
Porcina, Dirección Principal Porcina. 15-35 pág.
165 pág.
- POND, G. W. y MANER, J. H. 1974. Producción de cerdos
en climas templados y tropicales. Editorial Acribia,
España. 155-180 pág., 875 pág.
- PORCIRAMA, 1981. Destete Precoz Vol. VII No. 95, México
5 - 31 pág.
- PINHEIRO, W. L. C. 1973. Los Cerdos. Editorial Hemisferio
Sur, S.R.L., Buenos Aires, Argentina, 526 pág.
- PUBLICO, E. S. y JORGE, L. F. 1987. Porcinocultura. Ed.
Pueblo y Educación. Cuba, Pág. 29-33. 104 pág.
- SCARBOROUGH, C.C. 1983. Cría del ganado porcino. México
Limusa, S.A. 317 pág.
- SANCHEZ, G. A. 1972. Necesidades nutritivas de los ani-
males domésticos, 320 pág.
- ZINTZEN, H. 1975. A guide to the Nutritional Managemet
of Breeding sows and piglets. Information service
Rache. London.

A P E N D I C E

**CUADRO 1 A. EVOLUCION DE LA POBLACION HUMANA
(MILLONES DE HABITANTES)**

| AÑOS | TOTAL 1 | | URBANA 1 | | RURAL 1 | |
|-------------|----------------|--------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|
| 1955 | 1.2 | 100.0 | 0.5 | 41.7 | 0.7 | 58.3 |
| 1960 | 1.4 | 100.0 | 0.6 | 42.9 | 0.8 | 57.1 |
| 1965 | 1.6 | 100.0 | 0.7 | 43.7 | 0.9 | 56.3 |
| 1970 | 1.8 | 100.0 | 0.8 | 44.4 | 1.0 | 55.6 |
| 1975 | 2.2 | 100.0 | 1.1 | 50.0 | 1.1 | 50.0 |
| 1980 | 2.7 | 100.0 | 1.4 | 51.9 | 1.3 | 48.1 |
| 1985 | 3.3 | 100.0 | 1.9 | 57.6 | 1.4 | 42.4 |

**MIDINRA. Ganadería en Nicaragua y sus Perspectivas
1986.**

Fuente : INEC

CUADRO 2 A. DIFERENCIAS ENTRE LA DEMANDA ESTIMADA DE ALIMENTOS PARA CONSUMO HUMANO Y PRODUCCION EFECTIVA 1985 DE ORIGEN ANIMAL.

| PRODUCTOS | UNIDAD DE MEDIDA | DEMANDA POR CONSUMO HUMANO | PRODUCCION EN 1985 | DIFERENCIA |
|-----------|------------------|----------------------------|--------------------|------------|
| . Aves | Miles Lbs. | 52,448.2 | 15,024.8 | - 37,423.9 |
| . Pescado | Miles Lbs. | 52,448.2 | | |
| . Porcino | Miles Lbs. | 35,716.3 | 15,024.8 | - 20,691.5 |
| . Vacuno | Miles Lbs. | 119,735.0 | 69,180.2 | - 50,554.8 |
| . Leche | Miles Gls. | 428,597.9 | 17,622.4 | -410,975.5 |
| . Huevo | Miles Doc. | 55,236.9 | 15,847.4 | - 39,389.5 |

**CUADRO 4 A. DIETAS ELABORADAS EN LA GRANJA PORCINA PARA
LAS DIFERENTES CATEGORIAS PORCINAS.**

| COMPONENTES | P R O P O R C I O N |
|-------------------|---------------------|
| Melaza | 2 Libras |
| Sorgo | 60 Libras |
| Soya | 10 Libras |
| Harina de pescado | 10 Libras |
| Harina de hueso | 3 Libras |
| Gallinaza | 15 Libras |
| Vitaminas | 10 Gramos |

CUADRO 5 A. ANALISIS PROXIMAL DE LA RACION SUMINISTRADA A LOS LECHONES.

| RESULTADO DE ANALISIS | M U E S T R A | |
|------------------------------|----------------------|-----|
| 1 Humedad | 9.4 | (3) |
| 1 Proteína (N x 6.25) | 25.3 | (0) |
| 1 Grasa | 5.9 | (3) |
| 1 Carbohidratos | 48.0 | (5) |
| 1 Fibra | 6.4 | (5) |
| - Calcio mgr./100 gr. | 2.795 | |
| - Fósforo mgr./100 gr. | 1.348 | |

Fig. 1—A: Pérdida de peso de las madres

